

(10)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-066757

(43)Date of publication of application : 10.03.1995

(51)Int.Cl.

H04B 3/23

H04R 3/02

(21)Application number : 05-213946

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 30.08.1993

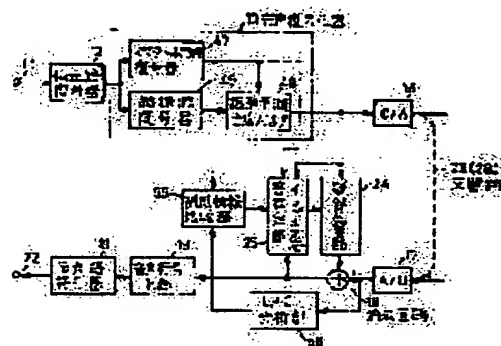
(72)Inventor : MORIYA TAKEHIRO
KANEDA YUTAKA
MAKINO SHOJI
SHIMADA MASAHARU

(54) METHOD FOR CANCELING ECHO

(57)Abstract:

PURPOSE: To surely detect double talking and to improve an echo elimination rate.

CONSTITUTION: A sound signal encoded by a CELP system is decoded by a decoder 13, the decoded signal is supplied to a pseudo echo line 24 and an impulse response estimating part 25, D/A converted and then supplied to an echo line 23. A signal from the echo line 23 side is A/D converted, a signal outputted from the pseudo echo line 24 is subtracted from the A/D converted signal by an erasing circuit 18 and the result is supplied to a sound encoder 19 and also to the estimating part 25. From a spectrum envelope decoder 47 in the decoder 13, a spectrum envelope and pitch period power are extracted, which are supplied to an auxiliary information comparing part 55. The output of the A/D converter 17 is supplied to an LPC analyzing part 56 and its spectrum envelope and pitch period power are detected and supplied to the comparing part 55. When a distance between both the spectrum envelopes is long, the comparing part 55 judges the existence of double talk and aborts impulse response estimation, and when the distance is short and both pitch periods are almost equal, an estimation speed is accelerated by increasing the correction step size of impulse response estimation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-66757

(43)公開日 平成7年(1995)3月10日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 B 3/23

H 0 4 R 3/02

識別記号

庁内整理番号

9199-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21)出願番号 特願平5-213946

(22)出願日 平成5年(1993)8月30日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 守谷 健弘

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 金田 豊

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 牧野 昭二

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 草野 卓

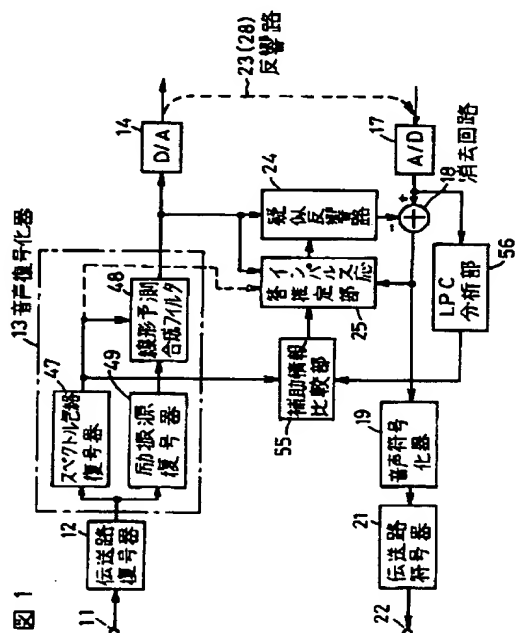
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エコーキャンセル方法

(57)【要約】

【目的】 ダブルトークを確実に検出し、反響消去率を高める。

【構成】 CELP方式で符号化された音声信号を、復号化器13で復号して疑似反響路24及びインパルス応答推定部25へ供給すると共にD/A変換して反響路23へ供給する。反響路23側からの信号はA/D変換されて消去回路18で疑似反響路24からの信号が差し引かれて音声符号化器19へ供給されると共にインパルス応答推定部25へ供給される。復号化器13のスペクトル包絡復号器47からスペクトル包絡、ピッチ周期、パワーが取出されて補助情報比較部55へ供給される。A/D変換器17の出力がLPC分析部56へ供給され、そのスペクトル包絡、ピッチ周期のパワーが検出されて補助情報比較部55へ供給される。比較部55で両スペクトル包絡の距離が大であれば、ダブルトークと判定してインパルス応答推定を中止させ、両スペクトル回路の距離が小さく、かつ両ピッチ周期がほぼ対していれば、インパルス応答推定の修正ステップサイズを大として推定速度を速くする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 反響路への信号を疑似反響路へ供給してインパルス応答をたたみ込み、その疑似反響路の出力を上記反響路よりの信号から差し引き、その差し引いた出力と上記反響路への信号とから上記反響路のインパルス応答を推定し、その推定インパルス応答で上記疑似反響路の特性を制御するエコーキャンセル方法において、上記反響路への信号と、上記反響路からの信号との両方に対して線形予測分析してスペクトル包絡パラメータ、ピッチ周期パラメータの少なくとも一方を抽出し、これら両抽出パラメータの差を検出し、その差に応じて上記インパルス応答の推定速度を適応的に制御することを特徴とするエコーキャンセル方法。

【請求項2】 上記両抽出パラメータの差としてスペクトル包絡パラメータの差を求め、上記疑似反響路の特性に応じて、上記スペクトル包絡パラメータの一方を補正してから上記差を求めることを特徴とする請求項1記載のエコーキャンセル方法。

【請求項3】 上記疑似反響路でのインパルス応答の遅延を算出し、その遅延を考慮して上記抽出パラメータの差を検出することを特徴とする請求項1記載のエコーキャンセル方法。

【請求項4】 上記反響路に対する送、受信音声信号に対し、線形予測を用いて高能率で符号化、復号化し、その符号化又は復号化で使用されているスペクトル包絡パラメータ又はピッチ周期パラメータを、上記スペクトル包絡パラメータ又はピッチ周期として用いることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載のエコーキャンセル方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は拡声電話系会議通信系、2線4線変換系、などにおいて、ハウリングの原因、聴覚上の障害となる反響信号を消去するエコーキャンセル方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 高能率音声符号化、復号化器を備えた拡声型通信端末装置を図4Aに示す。入力端子11を通じて受信された伝送路からの信号は伝送路復号器12でベースバンド信号に復号され、そのベースバンド信号は音声復号化器13で符号化音声信号が、例えば電話帯域の音声信号に復号され、更にD/A変換器14でアナログ信号に変換される。このアナログ音声信号はスピーカ15へ供給され、音響信号として放音される。一方マイクロホン16で受音された音声信号はA/D変換器17でデジタル信号に変換され、消去回路18で反響信号が消去されて音声符号化器19へ供給され、高能率音声符号化され、その符号化音声信号は伝送路符号器21で伝送路上の信号に符号化されて出力端子22より伝送路へ送信される。スピーカ15から放音された音響信号がマ

2

イクロホン16で捕捉され、反響信号として送信されるのを防止するため、スピーカ15とマイクロホン16とを結合する反響路23を模擬した疑似反響路24がスピーカ15の入力側に接続され、スピーカ15への信号が疑似反響路24に分岐供給され、これを通った出力が消去回路18へ供給され、マイクロホン16からの信号から差し引かれ、つまり反響信号が打消されるようにされる。スピーカ15の入力信号と、消去回路18の出力信号とがインパルス応答推定部25に入力されて、反響路23のインパルス応答が推定され、その推定インパルス応答特性が疑似反響路24に設定され、疑似反響路24に入力された信号に対しインパルス応答をたたみ込むようにされている。

【0003】 同様に4線2線変換系においては、図4Bに図4Aと対応する部分に同一符号を付けて示すように、D/A変換器14の出力側と、A/D変換器17の入力側とがハイブリッドトランス26の4線側端子に接続され、ハイブリッドトランス26の2線側端子に2線式伝送路27が接続される。D/A変換器14の出力信号がハイブリッドトランス26より漏れてA/D変換器17側へ達する反響路28が存在し、この反響路28を通じる反響信号を消去回路18で図6Aの場合と同様に打消すようにされる。

【0004】 また図5に示すように移動無線通信の基地局29においてはアナログネットワーク31よりのデジタルの音声信号が音声符号化器19で符号化され、更に伝送路符号器21で符号化されて無線回線で移動端末機器32へ送信され、移動端末機器32において、基地局29の信号は伝送路復号器33でベースバンド信号とされ、更に音声復号化器34で音声信号に復号化され、その音声信号はD/A変換器14でアナログ信号とされてスピーカ15へ供給される。マイクロホン16からの音声信号はA/D変換器17でデジタル信号とされ、音声符号化器35で高能率符号化され、その符号化出力は伝送路符号器36で伝送路上の符号信号とされて無線回線で基地局29へ送信される。基地局29では受信した信号を伝送路復号器12でベースバンド信号に復号され、そのベースバンド信号は音声復号化器13でデジタル音声信号に復号化されてアナログネットワーク31へ送出される。この場合もスピーカ15からマイクロホン16への反響路23が構成され、その反響路23を通じる反響信号の打消が、基地局29の音声符号化器19の入力側と音声復号化器13の出力側との間に設けられた疑似反響路24、消去回路18、インパルス応答推定部25により行われる。

【0005】 図4A、4B、図5中の音声符号化器、音声復号化器は、線形予測を用いて高能率で音声信号を符号化、復号化するもので、例えばCELP (Code Excited Linear Prediction : 符号励振線形予測) 符号化方式が用いられる。これ

3

は簡単に述べると図6Aに示すように入力音声信号はLPC分析部41でLPC分析されてブロックごとにスペクトル包絡パラメータが求められ、このパラメータが線形予測合成フィルタ42にフィルタ係数として設定される。励振源43から選択された励振信号が利得部44で利得が与えられて線形予測合成フィルタ42へ励振信号として供給される。合成フィルタ42で音声合成された合成信号の入力音声信号に対する歪が最小になるように励振源43の励振信号の選択と、利得部44に与える利得制御とが歪評価部45で行われ、入力音声信号がブロック単位で選択した励振信号(ベクトル)を示すコードと、設定した利得を示すコードと、スペクトル包絡パラメータとが符号化信号として出力される。

【0006】この符号化信号を復号化する復号化器は図6Bに示すように、スペクトル包絡復号器47でスペクトル包絡パラメータが取出され、線形予測合成フィルタ48にフィルタ係数として設定され、また励振源復号器49により励振信号が選択復号され、その励振信号は利得部51で復号された利得が与えられて線形予測合成フィルタ48に励振信号として入力され、合成フィルタ48から音声信号が復元出力される。

【0007】反響除去に要求される条件は音響エコー(図4A)と回線エコー(図4B)とで異なるが、反響除去の原理は共通であるので、以下では音響エコーキャンセル方法について説明する。疑似反響路24のインパルス応答特性は消去回路18の出力の残留エコーをもとに逐次更新されてゆくが、この更新は相手がしゃべっていない時に行い、それ以外の時はインパルス応答特性の更新を凍結する必要がある。このため従来はスピーカ15の入力と、マイクロホン16の出力とを監視して、相手がしゃべっている状態、つまりマイクロホン16の入力が反響路23からの反響信号以外に相手の音声が入力されている状態を判定していた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし相手の話者の音量や、スピーカ15とマイクロホン16との位置が変動すると、相手がしゃべっている状態(ダブルトークの状態)を正しく判定することができなかった。このため、インパルス応答の推定が正しく行われず、疑似反響路23の特性を乱してしまうことがあった。このようなことがないように従来において反響路23のインパルス応答の推定演算を急速に収束させることができなかった。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明によれば反響路への信号と、反響路からの信号との両方に対して線形予測分析してスペクトル包絡パラメータ、ピッチ周期パラメータの少なくとも一方を抽出し、これら両抽出パラメータの差を検出し、その差に応じてインパルス応答の推定速度を適応的に制御する。つまり前記差が十分大きい場合はインパルス応答の推定処理を中止し、差が十分小

4

さい場合に推定処理を行う。この際に反響路への信号と反響路からの信号の各音量も監視し、これも合せてダブルトーク状態か否かの判定をするとよい。

【0010】反響路への信号、反響路からの信号に対し、線形予測を用いて高能率に符号化、復号化する場合、その符号化、復号化に用いているスペクトル包絡パラメータ又はピッチ周期パラメータを前記ダブルトーク検出に利用する。

【0011】

【実施例】図1に請求項4の発明の実施例を示し、図4、図6と対応する部分に同一符号を付けてある。この実施例においては音声復号化器13中のスペクトル包絡復号器47からの復号した、いわゆる補助情報、即ちスペクトル包絡パラメータと、復号したピッチ周期パラメータとパワー(音量)パラメータとを補助情報比較部55へ供給する。またA/D変換器17の出力信号を分岐してLPC分析部56へ供給してスペクトル包絡パラメータと、ピッチ周期パラメータとパワーパラメータとを求め、これらパラメータを補助情報比較部55へ入力する。補助情報比較部55は、両入力の対応するものの差を検出し、その差に応じてインパルス応答推定部25の推定速度を適応的に制御する。

【0012】例えば双方の対応するスペクトル包絡の差(距離)を検出し、これが大きければ、ダブルトーク又は大きな外乱が発生した状態とみなして、インパルス応答の推定処理を中止する。スペクトル包絡の差が小さく、両ピッチ周期が一致している場合は反響信号が確実に回り込み、ダブルトークの状態ではなく、周囲騒音も小さいと判断して、インパルス応答の推定速度を上げ、つまり、修正ステップサイズを大きくして収束を速くさせる。もし周囲騒音が大きかったり、ダブルトークの可能性のあるような、スペクトル包絡の差やピッチ周期の差が中間的な状況ではインパルス応答の推定速度を遅くする。

【0013】反響路23への信号に対し、反響路23からの反響信号はシステムで計算できる遅延と、反響路23の遅延とだけ遅れたものとなる。また反響路23からの反響信号は反響路23への信号に対し、反響路23のインパルス応答に推定する周波数応答の変形を受けている。従って図2に示すようにスペクトル包絡復号器47からの復号した補助情報を補正部57を通して補助情報比較部55へ供給し、補正部57で、補助情報に対し、前記遅れ分だけ遅延させ、また前記周波数応答の変形と対応する変形を与える。この遅延量や周波数応答の変形はインパルス応答推定部25から求めて行う。遅延補正のみを行ってもよく、同様にスペクトル包絡の周波数応答変形の補正のみを行ってもよい。周波数応答変形に対する補正はLPC分析部56からのスペクトル包絡に対して行ってもよい。この場合は、反響路23での周波数応答変形を除去するように補正する。

【0014】図5に示したエコー消去系にこの発明を適用した例を図3に、図1、図5、図6と対応する部分に同一符号を付けて示す。この実施例では符号化器19中のLPC分析部41よりのスペクトル包絡パラメータと、ピッチ周期パラメータと、パワーパラメータとが補助情報比較部55へ供給され、音声復号化器13の復号化音声信号がLPC分析部56へ供給され、そのスペクトル包絡パラメータと、ピッチ周期パラメータと、パワーパラメータとが補助情報比較部55へ供給される。その他は先の説明と同一である。音声を符号化、復号化の回数が多い、量子化雑音が多くなる点から、符号化器19の出力を点線で示すように局部復号器58で復号し、そのスペクトル包絡パラメータ、ピッチ周期パラメータ、パワーパラメータを補助情報比較部55へ供給してもよい。

【0015】更に図1に点線で示すように復号励振信号を復号化音声信号の代りに供給してもよい。励振信号はその周波数特性がほぼ平坦であり、従ってインパルス応答の推定が比較的短時間に行われる。この場合、復号スペクトル包絡パラメータにより制御されるバンド幅拡大合成フィルタに励振信号を通して、ゆるやかに白色化された信号としてインパルス応答推定部25へ供給するとよい。バンド幅拡大合成フィルタのバンド幅拡大係数は例えば0.5程度とする。この励振信号をインパルス応答推定部25へ供給することは他の実施例にも適用できる。上述では反響路への信号と、反響路からの信号に対し、音声を符号化、復号化を行う場合にこの発明を適用したが、このような符号化、復号化を行わない場合にも、

反響路への信号と、反響路からの信号とについてスペクトル包絡やピッチ周期の少なくとも一方のパラメータを抽出して、この発明を適用することができる。

【0016】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明によれば、ダブルトークを正確に検出することができ、その状態でインパルス応答推定を中止して、疑似反響路の特性を乱すおそれがなく、またダブルトークらしい状態も知ることができ、この状態でインパルス応答の推定度を遅くし、正確に反響信号を検出できる状態でインパルス応答の推定速度を速くすることができる。

【0017】特に線形予測にもとづく音声を符号化、復号化と併用する場合には、ダブルトークの検出処理を、音声を符号化、復号化に用いられているスペクトル包絡やピッチ周期のパラメータをそのまま流用することができ、演算量の増加は少なくて済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示すブロック図。

【図2】この発明の他の実施例を示すブロック図。

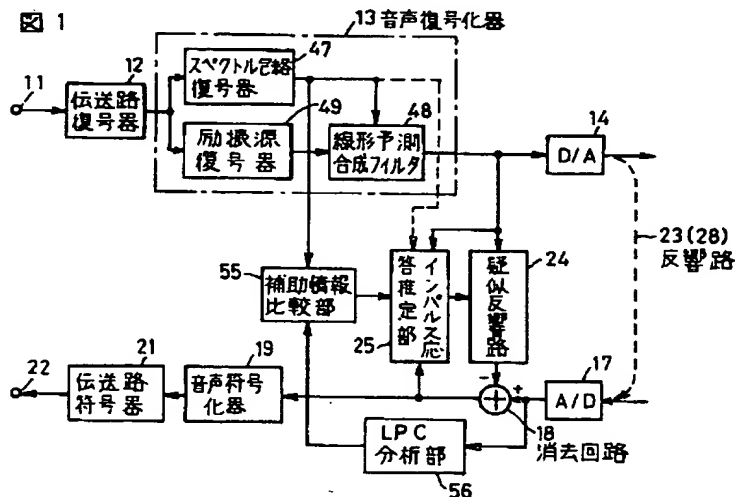
【図3】この発明の更に他の実施例を示すブロック図。

【図4】Aは拡声型通信端末における従来の音響エコーキャンセラーを示すブロック図、Bは従来の回線エコーキャンセラーを示すブロック図である。

【図5】遠隔のエコーを消去する従来の構成を示すブロック図。

【図6】Aは音声符号化器19の例を示すブロック図、Bは音声復号化器13の例を示すブロック図である。

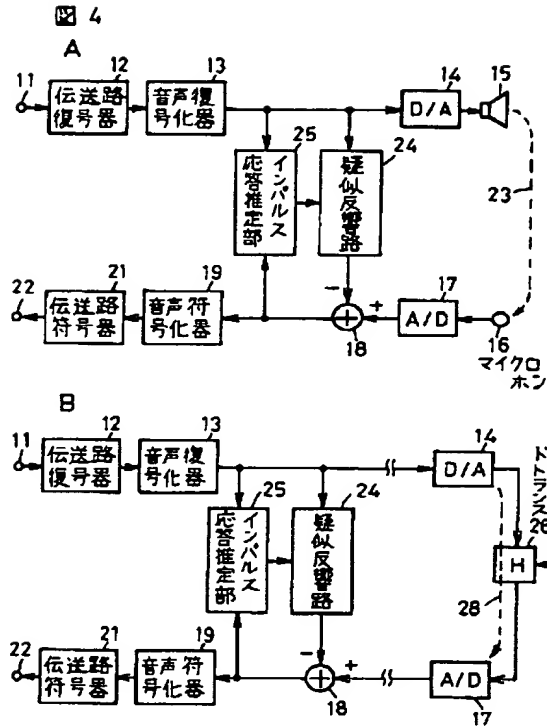
【図1】



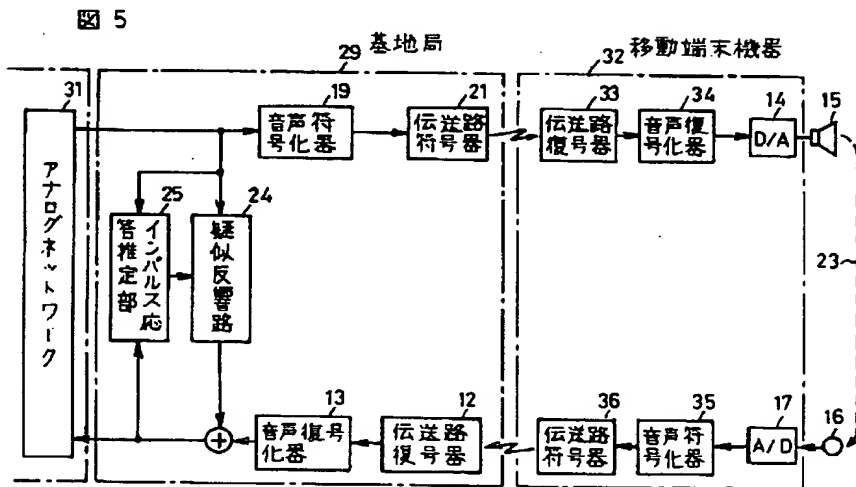
2



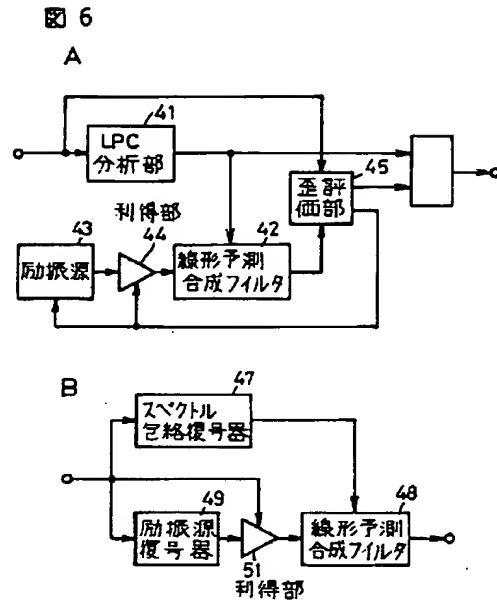
【図4】



【図5】



【図6】



(7)

特開平7-66757

フロントページの続き

(72)発明者 島田 正治

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.